

UHF RFID 및 GNSS 대역용 준-야기 안테나

이종익* · 김건균** · 여준호***

*동서대학교, **전남대학교, ***대구대학교

Quasi-Yagi Antenna for UHF RFID and GNSS Bands

Jong-Ig Lee* · Gun-Kyun Kim** · Junho Yeo***

*Dongseo University, **Chonnam National University, ***Daegu University

E-mail : jyeo@daegu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 UHF RFID(902-928 MHz)와 GNSS(1,164-1,605 MHz)를 포함하는 광대역용 준-야기(quasi-Yagi) 안테나를 설계 방법에 대해 연구하였다. 제안된 안테나는 3소자(다이폴, 반사기, 도파기)로 구성되고, 코플래너 도파관(coplanar waveguide)으로 급전되며, 밸런을 내장하고 다이폴과 반사기의 끝부분을 접은 소형 안테나이다. 도파기를 다이폴에 근접한 영역에 두고 칩 커패시터를 안테나에 장착하여 광대역 임피던스 정합특성을 얻었다. 시뮬레이션을 통해 설계된 광대역 안테나를 0.8 mm 두께의 FR4 기판에 제작하고, 안테나 특성을 실험한 결과들이 시뮬레이션과 잘 일치함을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, we studied a design method for a quasi-Yagi antenna operating over a broad bandwidth covering the UHF RFID(902-928 MHz) and GNSS(1,164-1,605 MHz). The proposed antenna is composed of three elements(dipole, reflector, and director) and fed by a coplanar waveguide. To reduce its size, a balun is integrated inside the antenna, and the ends of both the dipole and reflector are bent. Broadband impedance matching was obtained by placing the director near to the dipole and loading a chip capacitor inside the antenna. The antenna, designed through simulations, was fabricated on an FR4 substrate with 0.8 mm thickness. The experiment results for the antenna characteristics agree very well with the simulation.

키워드

quasi-Yagi antenna, RFID antenna, GNSS antenna, CPW-fed antenna, broadband antenna

1. 서 론

전 지구 위성항법 시스템 GNSS(Global Navigation Satellite System)는 우주궤도 상에 수십개의 위성군을 일정한 형상으로 배치하여, 위성에서 발신한 전파를 이용하는 지구상의 사용자들이 언제 어디서나 위치, 고도, 속도, 시간 등의 정보를 제공받을 수 있도록 하는 시스템이다[1].

미국의 GPS(Global Positioning System), 러시아의 GLONASS(Global orbiting Navigation Satellite System) 유럽의 Galileo, 중국의 Beidou, 일본의 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System), 인도의 IRNSS(Indian Regional Navigation Satellite System) 가 대표적인 위성항법 시스템이다. 각국에서 운용하는 위성항법용 주파수 대역은 각각은 협대역이나 이들 모두를 커버할 수 있는 주파수

대역은 1,164-1,605 MHz로 약 32%의 광대역이 된다.

상용으로 많이 활용되고 있는 UHF 대역(902-928 MHz)용 RFID(Radio Frequency Identification) 리더기를 휴대에 적합하도록 소형으로 설계하고 추가로 GNSS 전대역을 커버하게 하려면 동작 주파수 대역이 902-1,605 MHz를 포함하고 소형이며, 지향성 특성을 갖는 안테나가 필요하다. 최근에 UHF 대역 RFID와 GPS 대역용으로 사용하기 위한 광대역 3-소자 준-야기 안테나(QYA)의 설계방법에 대한 연구[2,3]가 있었다. QYA는 코플래너 도파관(CPW)으로 급전되고, 3소자(다이폴, 반사기 및 도파기)로 구성되며, 다이폴에 근접한 영역에 부가된 도파기와 안테나 내부에 장착된 칩 커패시터에 의해 광대역 특성을 얻을 수 있었다. 본 논문에서는 기존 연구에서 시뮬레이션을 통해 설

제한 광대역 QYA 안테나를 직접 제작하고 실험을 통해 특성을 확인해 보았다.

II. 본 론

1. 안테나 구조 및 설계 방법

제안된 QYA 구조는 그림 1에 보는 바와 같이 FR4 기판(두께 = 0.8 mm, 비유전율 = 4.4, 손실 탄젠트 = 0.025)의 한 면에 구현되고 CPW로 급전된다. 다이폴과 반사기의 끝을 구부려서 소형화 시킨 구조이다. 단일 주파수 대역특성을 보이는 '다이폴 + 반사기' 구조에 도파기를 부가한 3소자 QYA는 고주파 대역의 공진특성이 추가로 관찰되어 이중대역 특성을 보인다[2]. CPW 선로에 직렬로 칩 커패시터를 장착하여 두 공진주파수 사이 대역에서의 정합특성을 개선함으로써 광대역 QYA를 설계할 수 있다[3]. 안테나의 치수는 그림 1(b)에 제시된 바와 같다. 그림 1(b)에서 안테나의 급전위치(D_f), 커패시터 값(C)과 장하위치(D_c)를 조절하여 원하는 광대역 특성을 얻을 수 있다.

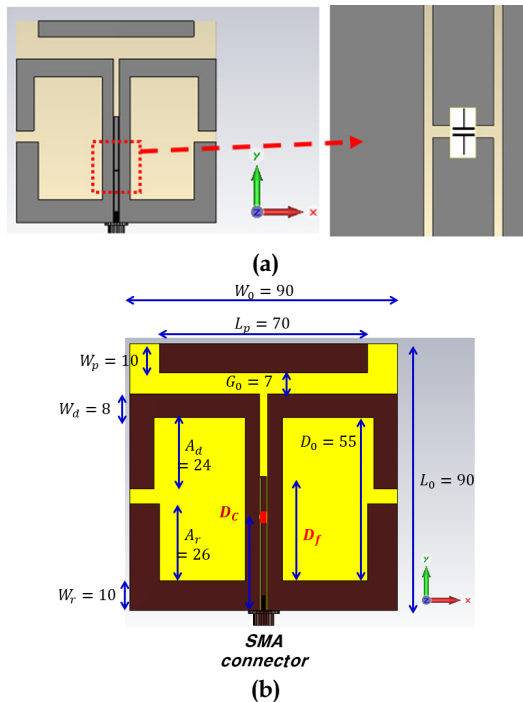


그림 1. 내부에 칩 커패시터가 장하된 소형 광대역 준-야기 안테나(QYA) 구조.

2. 제작 및 특성실험 결과

그림 2는 FR4 기판에 제작된 안테나의 반사계수 특성을 네트워크분석기(Agilent社, N5230A)로 측정한 결과이다. VSWR이 2이하인 주파수 대역은 860-1,625 MHz로 상용 시뮬레이션 툴인 CST사의 Microwave Studio로 시뮬레이션한 결과(850-1,626 MHz)와 잘 일치한다.

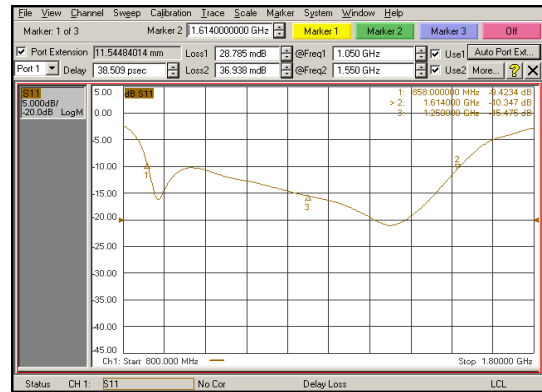


그림 2. 제작된 안테나의 반사계수 특성.

참고문헌

- [1] National Radio Research Agency. GNSS의 개요[Internet]. Available: http://spaceweather.rra.go.kr/gnss/html/korean/sub01/sub01_01.jsp.
- [2] 이종익, 김건균, 여준호, “코플래너 도파관으로 급전되는 UHF RFID 및 GPS 대역용 준-야기 안테나,” 한국정보통신 추계종합학술대회논문집, 2017년 5월.
- [3] 이종익, 여준호, “CPW 급전 소형 광대역 준-야기 안테나 설계,” 한국정보통신 추계종합학술대회논문집, 2017년 10월.